



WinCom Mitspeichern
Dateiname: RECH-ERG.DOW
Zeit / Datum: 15:41:51 11. October 2000

PN : JP 0004145406 AA

PC : JP

AC : JP

AN : 269836

AD : 08.10.1990

PUB: 19.05.1992

ICM: G02B 7/38

ICS: ***G01B 11/24***

G02B 7/28

G02B 21/00

IN : YOSHIMA MASAYUKI

PA : NEC CORP

TI : AUTOFOCUS MICROSCOPE AND ***THREE***-DIMENSIONAL SHAPE MEASURING INSTRUMENT USING THEREOF

AB : PURPOSE: To enable an autofocus microscope to surely ***focus*** to an object deviated from the central position by enabling the microscope to make auto-focusing operation in an arbitrary area in the visual field of the microscope.

CONSTITUTION: This autofocus microscope is provided with an optical unit 7 constituted of the 1st and 2nd optical systems 1 and 4 and a set to two-dimensional photoreceptor elements 6 and 6' which are arranged so that their detecting areas can be made equal to each other on the two image forming surfaces of the optical system 4, a driving mechanism 8, picture extraction circuits 9 and 9' which extract the same area in the visual field of the microscope from the elements 6 and 6', ***contrast*** detection circuits 10 and 10' which integrate absolute values of the output differences between adjacent picture elements against each extracted picture, and a ***contrast*** difference detection circuit 11 which finds the output difference between the circuits 10 and 10'. A ***focus*** control circuit 12 moves the unit 7 in accordance with the output of the circuit 11 and stops the unit 7 when the outputs of both circuits 10 and 10' become higher than a prescribed level and, at the same time, the output of the circuit 11 becomes lower than a prescribed level by discriminating that focusing is completed.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

ICP: G02B 7/38

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 平4-145406

⑫ Int. Cl. 5 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成4年(1992)5月19日
G 02 B 7/38 101 9108-2F
G 01 B 11/24
G 02 B 7/28 7246-2K G 02 B 7/11 E
21/00 7811-2K
7811-2K J
審査請求 未請求 請求項の数 3 (全9頁)

⑤ 発明の名称 オートフォーカス顕微鏡およびオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置

⑥ 特願 平2-269836
⑦ 出願 平2(1990)10月8日

⑧ 発明者 與島政幸 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑨ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑩ 代理人 弁理士 内原晋

明細書

1. 発明の名称

オートフォーカス顕微鏡およびオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 対物鏡筒部を有する第1の光学系と、前記第1の光学系から前焦点後焦点の状態で結像させる光路差プリズムを有する第2の光学系と、前記第2の光学系の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1対の2次元受光素子と、前記第1の光学系、第2の光学系および2次元受光素子で構成された光学ユニットを光軸方向に移動させる駆動機構と、前記1対の2次元受光素子から任意の同一領域を抽出する1対の画像抽出回路と、前記1対の画像抽出回路それぞれ抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路と、前記1対のコントラスト

差検出回路の出力差を求めるコントラスト差検出回路と、前記コントラスト差検出回路の出力に応じて前記光学ユニットを移動させて前記1対のコントラスト検出回路の出力が共に所定のレベル以上であり、かつ前記コントラスト差検出回路の出力が所定のレベル以下になった時に合焦したと判断し前記光学ユニットを停止させる合焦制御回路とを含むことを特徴とするオートフォーカス顕微鏡。

(2) 対物鏡筒部を有する第1の光学系と、前記第1の光学系から前焦点後焦点の状態で結像させる光路差プリズムを有する第2の光学系と、前記第2の光学系の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1対の2次元受光素子と、前記第1の光学系、第2の光学系および2次元受光素子で構成された光学ユニットを光軸方向に移動させる駆動機構と、前記1対の2次元受光素子それぞれの検出エリアを格子状に等分割し対応する同一領域を順次抽出する1対の画像抽出回路と、前記1対の画像

抽出回路それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路と、前記1対のコントラスト検出回路の出力差を求めるコントラスト差検出回路と、前記コントラスト差検出回路の出力に応じて前記光学ユニットを移動させ前記コントラスト差検出回路の出力が所定のレベル以下になった時に合焦信号を出力し前記画像抽出回路に次の画像抽出指令を行う合焦制御回路と、前記合焦制御回路の合焦信号に同期して前記1対のコントラスト検出回路の出力和とその時の前記画像抽出回路が選択抽出した画像領域を同時にメモリしていき前記2次元受光素子の全分割領域での合焦操作終了後に得られた出力和の中でその出力が最大となる画像領域に再度合焦させるように前記合焦制御回路に指令を出す合焦判定回路とを含むことを特徴とするオートフォーカス顕微鏡。

(3) A. 接眼鏡筒部を有する第1の光学系と、前記第1の光学系から前焦点後焦点の状態で結像

させる光路差プリズムを有する第2の光学系と、前記第2の光学系の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1対の2次元受光素子とで構成された光学ユニット

B. 前記光学ユニットを光軸方向に移動するスケールを有するZステージ

C. 前記光学ユニットの1対の2次元受光素子から任意の同一領域を抽出する1対の画像抽出回路と、前記1対の画像抽出回路それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路と、前記1対のコントラスト差検出回路の出力に応じて前記光学ユニットを移動させ前記1対のコントラスト検出回路の出力が共に所定のレベル以上でありかつ前記コントラスト差検出回路の出力が所定のレベル以下になった時に合焦信号を出す合焦制御回路とを有するオートフォーカスコントローラ

D. 測定対象物を載せスケールを有するXYス

テージ

E. 前記オートフォーカスコントローラに合焦領域の指定および合焦指令を行うと共に前記オートフォーカスコントローラからの合焦信号に同期してその時のZステージの座標および合焦領域のXY座標を読み取り、前記XYステージを駆動させる信号処理部

上記A-Eを含むことを特徴とするオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はオートフォーカス顕微鏡に関し、特に顕微鏡視野に対して小さな物体を観察する場合のオートフォーカス顕微鏡およびオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置に関する。

〔従来の技術〕

第10図は従来のオートフォーカス顕微鏡の一例を示す構成図である。

対物鏡筒を有する第1の光学系1と、第1の光

学系1から前焦点後焦点の状態で結像させる光路差プリズム3を有する第2の光学系4と、第2の光学系4の2つの結像面に検出領域が等しくなるように対応して配置された1組の1次元受光素子40, 40' と、第1の光学系1, 第2の光学系4および1次元受光素子40, 40' で構成された光学ユニット44を光軸方向に移動する駆動機構8と、1次元受光素子40, 40' それぞれの隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1組のコントラスト検出回路41, 41' と、1組のコントラスト検出回路41, 41' の出力差を求めるコントラスト差検出回路42と、コントラスト差検出回路42の出力に応じて駆動機構8により光学ユニット44を移動させ1組のコントラスト検出回路41, 41' の出力が共に所定のレベル以上であり、かつコントラスト差検出回路42の出力が所定のレベル以下になった時に合焦したと判断し光学ユニット44を停止させる合焦制御回路43とを備えている。また、第2の光学系4に設置されているハーフミラー2は、第1の光学系

1からの光を光路差プリズム3と接眼光学系5に分割するためのものである。

第11図(a)、(b)は第10図で示したオートフォーカス顕微鏡によるオートフォーカス操作を説明するための平面図である。顕微鏡視野13のはば中央に対応して1次元受光素子40, 40'が位置しているため第11図(a)のように対象物14が1次元受光素子40, 40'に対応する位置から大きく外れた位置にあると十分なコントラスト信号が得られず合焦できないため第11図(b)のように対象物14を視野13の中央部に位置合わせする必要がある。

第12図は従来のオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置の一例を示す構成図である。第12図に示す三次元形状測定装置は、光学ユニット44と、駆動機構8と光学ユニット44の1対の1次元受光素子40, 40'それぞれについて隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路50と、1対のコントラスト検出回路50の出力差を求めるコントラ

2つのユニットA, Bで構成された対象物57のユニットA, B間の段差を測定する場合、顕微鏡視野56のはば中央に置かれたフォーカシング用1次元受光素子40, 40'に対して第13図(a), (b)のようにユニットA, ユニットBがそれぞれ重なるように位置合わせしたのちオートフォーカスをかけ、この2つの場合のZ座標の差からユニットA, B間の段差を求める。この場合、第13図(c)のように1次元受光素子40, 40'に対してユニットA, B両ユニットが重なるとユニットA, B間の中間位置で合焦するため1次元受光素子40, 40'に対して対象物57の位置調整が必要である。

また、第14図に示すリードフレーム58の高さを測定する場合は、従来の技術では何本かの平均的な高さ測定となり、個々のリードフレーム58の高さを測定するためには隣接するリードフレーム58と重ならない程度まで倍率を上げる必要が出てくる。但し、高倍率だと対象リードフレームの認識が困難となってくる。

スト差検出回路51と、コントラスト差検出回路51の出力に応じて駆動機構8により光学ユニット44を移動させ1対のコントラスト検出回路50の出力が共に所定のレベル以上であり、かつコントラスト差検出回路51の出力が所定のレベル以下になった時に合焦信号を出し光学ユニット44を停止させる合焦制御回路52とで構成されるオートフォーカスコントローラ53(以下コントローラ53と称す)と、測定対象物を載せるスケールを有するXYステージ54と(駆動機構8がZステージに対応)、コントローラ53の上位に位置しコントローラ53に合焦指令を行うと共にコントローラ53からの合焦信号によりその時の駆動機構8によるZ方向の座標およびXYステージ54の座標を読み取る三次元形状認識機能と、XYステージ54を駆動させる機能を有する信号処理部55とを備えている。

第13図(a)、(b)、(c)、第14図は第12図で示す三次元形状測定装置で形状測定を行う手法を説明するための平面図である。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来のオートフォーカス顕微鏡は、コントラスト信号検出用1次元受光素子が顕微鏡視野内のはば中央に対応して配置され検出領域が限定されているため、対象物が1次元受光素子から外れた位置にセットされると十分なコントラスト信号が得られず合焦できない上、対象物の位置調整を行う場合もピントがずれているため対象物の認識が困難で目的とする対象物に合焦させるために時間と労力を要するという欠点があった。

また、上述した従来の三次元測定装置は、オートフォーカス用1次元受光素子が顕微鏡視野内のはば中央に対応して配置され検出領域が限定されているため、顕微鏡視野内における対象物の各場所の高さを測定するためには、測定箇所を顕微鏡視野のはば中央に常に位置合わせする必要がある上、1次受光素子で検出する領域内でのコントラスト出力で合焦させるため1次元受光素子の検出領域内で隣接する物がいくつかあった場合、それら個々の高さ測定ができないという欠点があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のオートフォーカス顕微鏡は、対物鏡筒部を有する第1の光学系と、前記第1の光学系から前焦点後焦点の状態で結像させる光路差プリズムを有する第2の光学系と、前記第2の光学系の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1対の2次元受光素子と、前記第1の光学系、第2の光学系および2次元受光素子で構成された光学ユニットを光軸方向に移動させる駆動機構と、前記1対の2次元受光素子から任意の同一領域を抽出する1対の画像抽出回路と、前記1対の画像抽出回路それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路と、前記1対のコントラスト検出回路の出力差を求めるコントラスト差検出回路と、前記コントラスト差検出回路の出力に応じて前記光学ユニットを移動させ前記1対のコントラスト検出回路の出力が共に所定のレベル以上でありかつ前記コントラスト差検出回路の出力が所定のレベル以下になった時に合焦し

たと判断し前記光学ユニットを停止させる合焦制御回路とを含んで構成される。

本発明のオートフォーカス顕微鏡は、対物鏡筒部を有する第1の光学系と、前記第1の光学系から前焦点後焦点の状態で結像させる光路差プリズムを有する第2の光学系と、前記第2の光学系の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1対の2次元受光素子と、前記第1の光学系、第2の光学系および2次元受光素子で構成された光学ユニットを光軸方向に移動される駆動機構と、前記1対の2次元受光素子それぞれの検出エリアを格子状に等分割し対応する同一領域を順次抽出する1対の画像抽出回路と、前記1対の画像抽出回路それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路と、前記1対のコントラスト検出回路の出力差を求めるコントラスト差検出回路と、前記コントラスト差検出回路の出力に応じて前記光学ユニットを移動させ前記コントラスト差検出回路の出力が所定のレベル以下に

なった時に合焦信号を出力し前記画像抽出回路に次の画像抽出指令を行う合焦制御回路と、前記合焦制御回路の合焦信号に同期して前記1対のコントラスト検出回路の出力和とその時の前記画像抽出回路が選択抽出した画像領域を同時にメモリしていく前記2次元受光素子の全分割領域での合焦操作終了後に得られた出力和の中でその出力が最大となる画像領域に再度合焦させるように前記合焦制御回路に指令を出す合焦判定回路とを含んで構成される。

本発明のオートフォーカス顕微鏡は、下記A～Eを含んで構成される。

A. 接眼鏡筒部を有する第1の光学系と、前記第1の光学系から前焦点後焦点の状態で結像させる光路差プリズムを有する第2の光学系と、前記第2の光学系の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1対の2次元受光素子とで構成された光学ユニット

B. 前記光学ユニットを光軸方向に移動するスケールを有するZステージ

C. 前記光学ユニットの1対の2次元受光素子から任意の同一領域を抽出する1対の画像抽出回路と、前記1対の画像抽出回路それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路と、前記1対のコントラスト検出回路の出力差を求めるコントラスト差検出回路と、前記コントラスト差検出回路の出力に応じて前記光学ユニットを移動させ前記1対のコントラスト検出回路の出力が共に所定のレベル以上であり、かつ前記コントラスト差検出回路の出力が所定のレベル以下になった時に合焦信号を出す合焦制御回路とを有するオートフォーカスコントローラ

D. 測定対象物を載せスケールを有するXYステージ

E. 前記オートフォーカスコントローラに合焦領域の指定および合焦指令を行うと共に前記オートフォーカスコントローラからの合焦信号に同期してその時のZステージの座標および合焦領域のXY座標を読み取り、前記XYステージを

駆動させる信号処理部

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す構成図である。本実施例は第1の光学系1、第2の光学系4および第2の光学系4の2つの結像面におのおの検出領域が等しくなるように配置された1組の2次元受光素子6、6'で構成された光学ユニット7と、駆動機構8と、1対の2次元受光素子6、6'から頭微鏡視野の同一領域を抽出する1対の画像抽出回路9、9'、1対の画像抽出回路9、9'で抽出された画像それぞれに対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1対のコントラスト検出回路10、10'、1対のコントラスト検出回路10、10'の出力差を求めるコントラスト差検出回路11と、コントラスト差検出回路11の出力に応じて光学ユニット7を移動させ1対のコントラスト検出回路10、10'の出力が共に所定のレベル以上であり、かつコント

能である。

第3図は本発明の他の実施例を示す構成図である。

本実施例は光学ユニット7と駆動機構8と、2次元受光素子6、6'の検出エリアを格子状の領域6-1～6-16に等分割し対応する同一領域を順次抽出する1対の画像抽出回路15と、1対の画像抽出回路15それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する1組のコントラスト検出回路16と、1対のコントラスト検出回路16の出力差を求めるコントラスト差検出回路17と、コントラスト差検出回路17の出力に応じて光学ユニット7を移動させコントラスト差検出回路17の出力が所定のレベル以下になった時に合焦信号を出力し画像抽出回路15に次の画像抽出指令を行う合焦制御回路18と、合焦制御回路18の合焦信号に同期して1対のコントラスト検出回路16の出力和とその時の画像抽出回路15の選択画像領域6-1～6-16を同時にメモリしていく2次元受光素子6、6'の全分割領域6-1～6-16での合焦操作

ラスト差検出回路11の出力が所定のレベル以下になった時に合焦したと判断し光学ユニット7を停止させる合焦制御回路12とを備えている。

第2図は、第1図で示したオートフォーカス頭微鏡によるオートフォーカス操作を説明するための平面図である。

頭微鏡視野13の中央からずれた位置に対象物14があった場合、例えば画像抽出回路9、9'それぞれで頭微鏡視野13を16分割し分割されたそれぞれの領域6-1～6-16で順次オートフォーカス動作を行っていくと領域6-1～6-5では領域内に占める対象物14の面積が小さいため十分なコントラスト信号が得られず合焦できないが、領域6-6又は6-7では領域内に占める対象物14の面積が大きいため合焦させることができる。従って頭微鏡視野13内に存在する対象物であれば、画像抽出回路9、9'で分割する頭微鏡視野の分割数を予め対象物の大きさに合わせて適当に設定しておくことによりいずれの分割領域で確実に対象物に応じて合焦させることが可

能である。

終了後に得られた出力和の中でその出力が最大となる画像領域に再度合焦させるように合焦制御回路18に指令を出す合焦判定回路19とを備えている。

第4図は、第2図におけるコントラスト検出回路16およびコントラスト差検出回路17の合焦操作における出力特性を説明するためのグラフを示す図である。

光学ユニット7を移動させ作動距離を変えると前焦点におけるコントラスト出力20および後焦点におけるコントラスト出力21がそれぞれ増減し、合焦位置24においてコントラスト差出力22はゼロ、またコントラスト和出力23は最大となる。

第5図は、第3図で示したオートフォーカス頭微鏡のオートフォーカス操作を説明するための平面図である。

頭微鏡視野13の中央からずれた位置にある対象物14に対して例えば、頭微鏡視野13を16分割して分割されたそれぞれの領域6-1～6-16で順次合焦させていくと、合焦時における2

つのコントラスト出力の和は領域 6-7 で最大となり、合焦判定回路 19 の動作により最終的な焦点合わせは領域 6-7 で行うことになる。これにより、顕微鏡視野 13 の中央からずれた位置にある対象物 14 に対しても正確に合焦させることができる。

第 6 図は本発明のさらに他の実施例のオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置を示す構成図である。

本実施例は光学ユニット 7 と、光学ユニット 7 を光軸方向に移動するスケールを有する Z ステージとして作用する駆動機構 8 と、光学ユニット 7 の 1 対の 2 次元受光素子 6, 6' から任意の同一領域を抽出する 1 対の画像抽出回路 30 と、1 対の画像抽出回路 30 それぞれで抽出された画像に対して隣り合う画素の出力差の絶対値を積分する 1 組のコントラスト検出回路 31 と、1 対のコントラスト検出回路 31 の出力差を求めるコントラスト差検出回路 32 と、コントラスト差検出回路 32 の出力に応じて光学ユニット 7 を移動させコ

ントラスト検出回路 31 の出力が共に所定のレベル以上でありかつコントラスト差検出回路 32 の出力が所定のレベル以下になった時に合焦信号を出す合焦制御回路 33 とで構成されるオートフォーカスコントローラ 34 (以下コントローラ 34 と称す) と、測定対象物を載せるスケールを有する X-Y ステージ 35 と、コントローラ 34 の上位に位置しコントローラ 34 に合焦領域の指定および合焦指令を行うと共にコントローラ 34 からの合焦信号に同期してその時の駆動機構 8 による Z 軸座標および合焦領域の X-Y 座標を読み取る三次元座標認識機能と、X-Y ステージ 35 を駆動させる機能を有する信号処理部 36 とを備えている。

第 7 図は、第 6 図で示す三次元形状測定装置で形状測定を行う測定対象物の一例の斜視図、第 8 図は第 7 図で示す対象物 37 の顕微鏡撮影図を示した平面図である。

いくつかの段差をもつ対象物 37 に対して顕微鏡視野 13 を例えば 1/6 分割して分割したそれぞれの領域 6-1 ~ 6-1/6 で合焦させその時の Z

座標を読み取ることにより三次元形状を測定できる。

第 9 図は第 10 図で示す三次元形状測定装置で測定できる測定対象物の他の一例であるリードフレーム 38 の顕微鏡撮影の平面図である。リードフレーム 38 の各足の高さ測定を行う場合、リードのピッチに合わせて隣りのリードと重ならない適当な画像抽出領域 39 を設定し順次合焦させることによりリードフレーム 38 のそれぞれのリードの高さを測定することができる。

〔発明の効果〕

本発明のオートフォーカス顕微鏡は、オートフォーカス用コントラスト信号検出のために顕微鏡視野に対応して 2 次元の受光素子を設け、さらに画像抽出回路により顕微鏡視野内の任意の領域でオートフォーカス動作を行うことにより中央部から位置ずれした対象物に対しても位置調整することなく確実に合焦させることができるという効果がある。

本発明のオートフォーカス顕微鏡は、オートフォーカス用コントラスト信号検出のために顕微

鏡視野に対応して 2 次元受光素子を設け、画像抽出回路により顕微鏡視野を分割しそれぞれの領域で順次オートフォーカス動作を行い最も強いコントラスト信号の得られる領域に合焦させることにより顕微鏡視野に対して小さな物体においても位置調整することなく正確に合焦させることができるという効果がある。

本発明のオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置は、オートフォーカス用コントラスト信号検出に 2 次元受光素子を用い、さらに 2 次元受光素子の任意の領域で合焦させることにより顕微鏡視野内における対象物の三次元形状を微細に測定できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す構成図、第 2 図は第 1 図に示す実施例を説明するための顕微鏡の視野の図、第 3 図は本発明の他の実施例を示す構成図、第 4 図は第 3 図に示すコントラスト検出回路 16 およびコントラスト差検出回路 17 の合

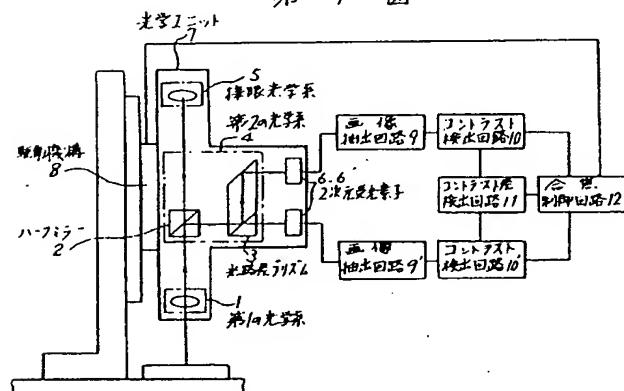
焦操作時の出力特性を説明するための図、第5図は第3図で示す実施例のオートフォーカス操作を説明するための顕微鏡の視野の図、第6図は本発明のさらに他の実施例を示す構成図、第7図は第6図に示す三次元形状測定装置で形状測定を行う測定対象物の一例を示す斜視図、第8図は第7図に示す測定対象物37の顕微鏡撮影の平面図、第9図は第6図の実施例の測定対象物の他の例を示す平面図、第10図は従来のオートフォーカス顕微鏡の構成図、第11図(a)および(b)は第10図の光学ユニット44の顕微鏡視野を示す図でそれぞれ対象物14が中央から外れた図および中央に位置した図であり、第12図は従来のオートフォーカス顕微鏡を用いた三次元形状測定装置の構成図、第13図(a)～(c)は第12図の光学ユニット7の顕微鏡視野を示す図でそれぞれ1次元受光素子40、40'に対応してユニットAが位置した図、ユニットBが位置した図およびユニットA、Bが位置した図、第14図は第12図に示す三次元測定装置でリードフレーム58の形状測

定を行う場合の顕微鏡視野を示す図である。

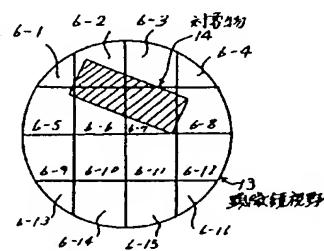
1 ……第1の光学系、2 ……ハーフミラー、3 ……光路差プリズム、4 ……第2の光学系、5 ……接眼光学系、6，6' ……2次元受光素子、7，44 ……光学ユニット、8 ……駆動機構、9，9'，15 ……画像抽出回路、10，10'，16，41，41'，50 ……コントラスト検出回路、11，17，42，51 ……コントラスト差検出回路、12，18，43，52 ……合焦制御回路、13 ……顕微鏡視野、14，37 ……対象物、20 ……前焦点におけるコントラスト出力、21 ……後焦点におけるコントラスト出力、22 ……コントラスト差出力、23 ……コントラスト和出力、24 ……合焦位置、34，53 ……オートフォーカスコントローラ、35，54 ……XYステージ、36，55 ……信号処理部、38 ……リードフレーム、39 ……画像抽出領域。

代理人弁理士 内原晋

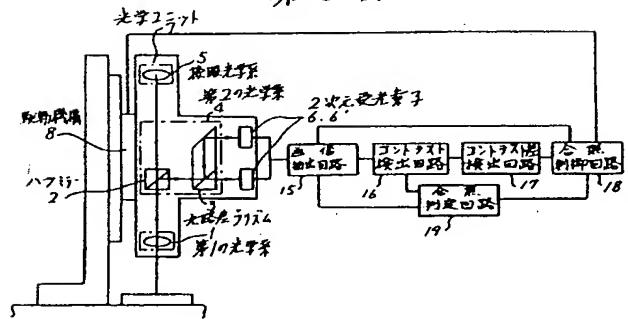
第1図



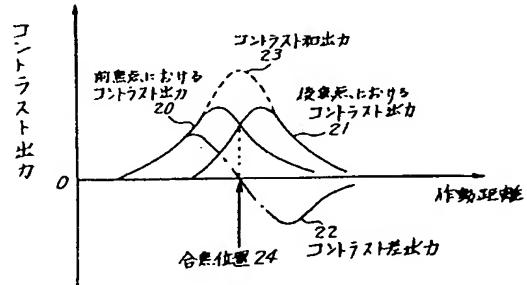
第2図



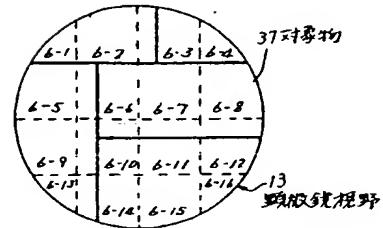
第3図



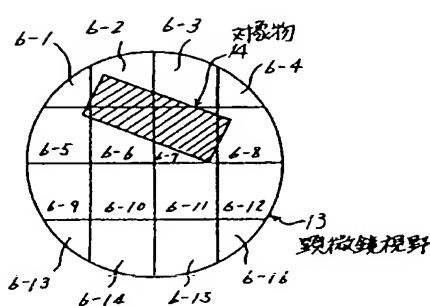
第4図



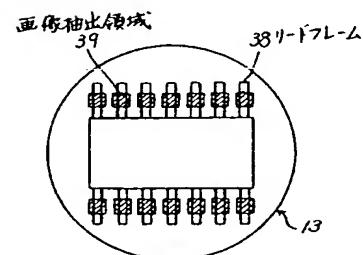
第 8 図



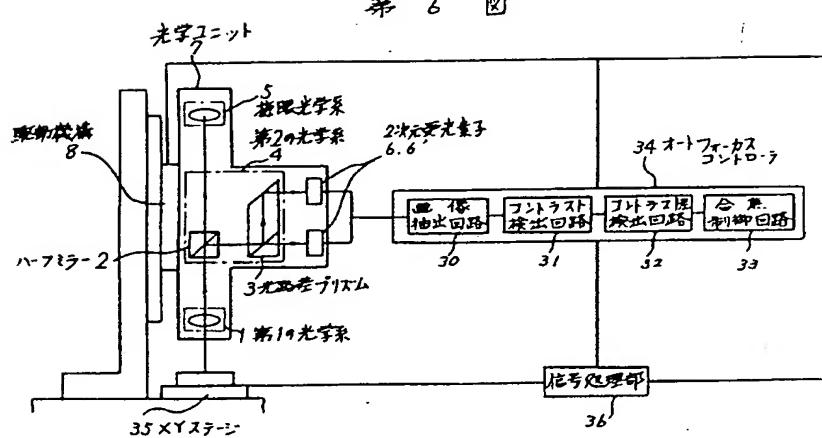
第 5 図



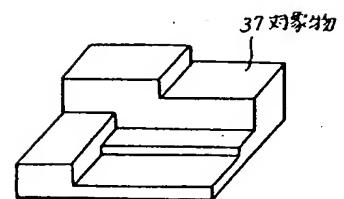
第 9 図



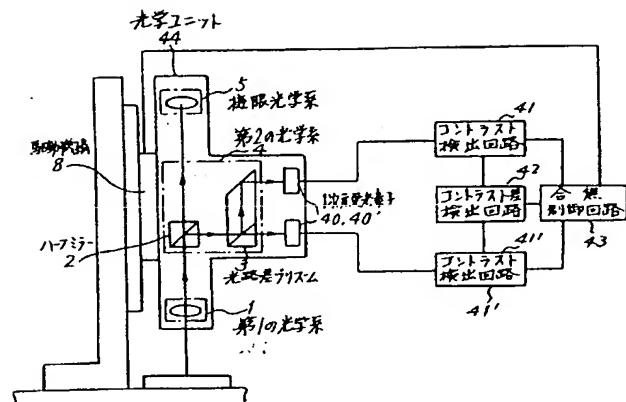
第 6 図



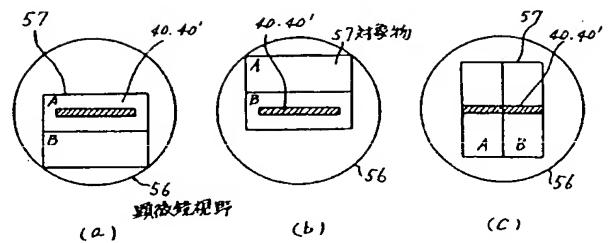
第 7 図



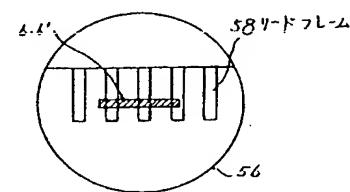
第 10 図



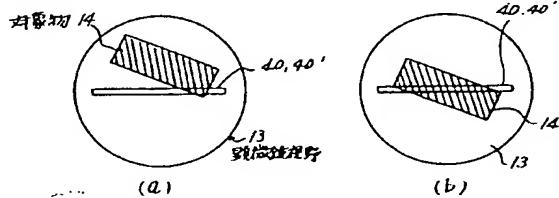
第 13 図



第 14 図



第 11 図



第 12 図

